



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP10206696 A 19980807
 PD - 1998-08-07
 PR - JP19980048973 19980213
 OPD - 1998-02-13
 TI - OPTICAL FIBER CONNECTOR
 IN - TAKAHASHI MITSUO
 PA - SEIKO GIKEN KK
 IC - G02B6/38 ; G02B6/36

© WPI / DERWENT

TI - Optical fibre connector structure for single mode optical fibres - includes ferrule member with compression coiled spring, slidably connected to ferrule member inside aligning sleeve
 PR - JP19890131243 19890524; JP19980048973 19890524
 PN - JP2989794B2 B2 19991213 DW200004 G02B6/38 004pp
 - JP10206696 A 19980807 DW199842 G02B6/38 005pp
 PA - (SEIK-N) SEIKO GIKEN CO.LTD
 IC - G02B6/36 ; G02B6/38
 AB - J10206696 The structure has a ferrule member with a compression coil spring attached with a ferrule portion (2). An optical fibre is inserted through a centre hole of the ferrule portion. A connection unit (10) is provided with a screw hole for coupling with the ferrule portion and an alignment sleeve (15).
 - ADVANTAGE - Reduces insertion loss of connection. Simplifies adjustment of connection.
 - (Dwg.1/6)
 OPD - 1989-05-24
 AN - 1998-484607 [42]

© PAJ / JPO

PN - JP10206696 A 19980807
 PD - 1998-08-07
 AP - JP19980048973 19980213
 IN - TAKAHASHI MITSUO
 PA - SEIKO GIKEN:KK
 TI - OPTICAL FIBER CONNECTOR
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical fiber connector which greatly reduces insertion loss of its connection part of an optical fiber connector.

This Page Blank (uspto)



5. SOLUTION: A optical fiber connector includes a pair of optical fiber connector plugs A, B and an alignment sleeve 15. The optical fiber connector plugs comprise a ferrule member 2 which has an optical fiber inserted and fixed into its center hole and has screw part at one end of its outer diameter part, a cylindrical movable positioning ring 14 which has screw hole which is engaged rotatably to the screw part and one positioning key at an outer diameter part, a ferrule member urging compression coil spring 11 which is fitted on the outer diameter part of each ferrule member such that it can slide freely, and an engaging nut 10 which has a screw hole for fixing. Both end of outer diameter part of the alignment sleeve 15 consists of key grooves 19a, 19b into which a positioning key of the movable positioning ring 14 is inserted, screw parts 18a, 18b to which the engaging nut 11 of each optical connector is engaged, and a central through hole 16 through which the top of two ferrule are inserted facing each other.

I - G02B6/38 ;G02B6/36

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-206696

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/38
6/36

識別記号

F I

G 0 2 B 6/38
6/36

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-48973
(62) 分割の表示 特願平1-131243の分割
(22) 出願日 平成1年(1989) 5月24日

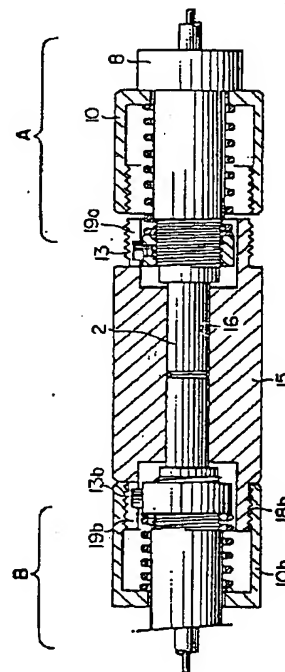
(71) 出願人 000147350
株式会社精工技研
千葉県松戸市松飛台286番地の23
(72) 発明者 高橋 光雄
千葉県松戸市松飛台286番地の23 株式会
社精工技研内
(74) 代理人 弁理士 井ノ口 壽

(54) 【発明の名称】 光ファイバ接続装置

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ用コネクタの接続部の挿入損失の大幅な低減を図ることができる光ファイバ接続装置を提供する。

【解決手段】 本発明による光ファイバ接続装置は一对の光コネクタプラグ A、B および整列スリーブ 15 を含んでいる。前記光ファイバコネクタプラグは、中心孔に光ファイバが挿入固定され外径部の一端にねじ部を設けたフェルール部材 2、当該ねじ部に回転自在に係合するねじ孔および外径部に一個の位置決めキーを設けた円筒形の可動位置決めリング 14、前記各フェルール部材の外径部に摺動自在に嵌められるフェルール部材付勢用圧縮コイルばね 11、および結合用のねじ孔を設けた係合ナット 11 を含んでいる。前記整列スリーブ 15 は、両端外径部に、前記の可動位置決めリングの位置決めキーを挿入するキー溝 19 a、b、および各光コネクタの係合ナット 11 を係合されるねじ部 18 a、b、各フェルール先端部を両端より対向して挿入できる中心部貫通孔 16 を含んで構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の光ファイバコネクタプラグを整列スリーブを用いて接続する光ファイバ接続装置において、

前記光ファイバコネクタプラグは、中心孔に光ファイバが挿入固定され外径部の一端にねじ部を設けたフェルール部材、前記ねじ部に回転自在に係合するねじ孔および外径部に一個の位置決めキーを設けた円筒形の可動位置決めリング、前記各フェルール部材の外径部に摺動自在に嵌められるフェルール部材付勢用圧縮コイルばね、および結合用のねじ孔を設けた係合ナットを含み、前記整列スリーブは、両端外径部に、前記の可動位置決めリングの位置決めキーを挿入するキー溝および各光コネクタの係合ナットに係合されるねじ部、各フェルール先端部を両端より対向して挿入できる中心部貫通孔を含んで構成されている光ファイバ接続装置。

【請求項2】 各光コネクタプラグの可動位置決めリングの位置決めキーを整列スリーブのキー溝に挿入するとともに、フェルール先端部を貫通孔に挿入して光ファイバを接続した状態において、各位置決めキーに対して、両方または一方のフェルールを回転させて各フェルールの接触角度位相を個別に調節できることを特徴とする請求項1記載の光ファイバ接続装置。

【請求項3】 可動位置決めリングのねじ孔面とフェルール部材外径のねじ面を接着剤により固定したことを特徴とする請求項1記載の光ファイバ接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバの接続に用いられる光コネクタの構造に関する。さらに詳しく言えば、長距離、大容量通信に適用されるシングルモード光ファイバ等のコネクタの接続部においてその挿入損失の大幅な低減を図ることができる光ファイバ接続装置に関する。

【0002】

【従来の技術】伝送損失を少なくするために、シングルモード用光ファイバは光信号を伝える光ファイバコアの直径が一般的に7~10 μm のものを採用している。コネクタによる接続時の挿入損失に影響する要因は多くある。最大の要因は対向して接続した光ファイバコアの軸心のズレ量であることがわかっている。例えば、光ファイバコアの直径が10 μm の場合、軸心のズレが1 μm 生じると挿入損失は役0.25dB、3 μm の場合は役1.8dBになると言われている。目標値としては、最大値0.5dB、平均値0.2dB以内が要求されている。これを満足する光ファイバコアの軸心ズレは最大値が1.6 μm 、平均値が、0.9 μm 以内にしなければならない。

【0003】しかしながら、実際には、光ファイバ自体の製作誤差、フェルールの製作誤差、光ファイバをフェ

ルールに取り付ける時の嵌め合い誤差などが加算されるために、フェルール外径に対する光ファイバコアの軸心のズレは最大で約3~4 μm 、平均値で約1.5 μm 程度であり、現状のままでは目標値の達成は不可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上の避けがたい累積誤差により光ファイバを取り付けた光コネクタのほとんどが多少なりともフェルール外形軸心に対して光ファイバコアの軸心が偏心している現象に着目して、一对の光コネクタのフェルール外径軸心に対する光ファイバコア軸心の最大偏心位置の角度を一致させることにより光ファイバコアの軸心ズレ量を最小にする方法について、種々の提案がなされている。しかし、これらの方法は、光コネクタの製作技術的に困難であったり、また数段階の調整のみに限定されたりして不十分であった。本発明の目的は簡単な構造で光ファイバ用コネクタの接続部の挿入損失の大幅な低減を図ることができる光ファイバ接続装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明による光ファイバ接続装置は一对の光コネクタプラグおよび整列スリーブを含んでいる。前記光ファイバコネクタプラグは、中心孔に光ファイバが挿入固定され外径部の一端にねじ部を設けたフェルール部材、前記ねじ部に回転自在に係合するねじ孔および外径部に一個の位置決めキーを設けた円筒形の可動位置決めリング、前記各フェルール部材の外径部に摺動自在に嵌められるフェルール部材付勢用圧縮コイルばね、および結合用のねじ孔を設けた係合ナットを含み、前記整列スリーブは、両端外径部に、前記の可動位置決めリングの位置決めキーを挿入するキー溝、および各光コネクタの係合ナットに係合されるねじ部、各フェルール先端部を両端より対向して挿入できる中心部貫通孔を含んで構成されている。各光コネクタプラグの可動位置決めリングの位置決めキーを整列スリーブのキー溝に挿入するとともに、フェルール先端部を貫通孔に挿入して光ファイバを接続した状態において、各位置決めキーに対して、両方または一方のフェルールを回転させて各フェルールの接触角度位相を個別に調節できる。可動位置決めリングのねじ孔面とフェルール部材外径のねじ面を接着剤により固定することができる。

【0006】本発明の光コネクタは以上の部材により構成されるが、光コネクタの組立手順は次のとおり行う。最初にフェルール部材の外径部に係合ナット、次にフェルール部材付勢用コイルばねを嵌める。最後に位置決めナットをねじこんで完成する。ただし、位置決めリングはフェルール部材のねじ端面位置から2mm程度余分にねじこんでフェルール部材のねじ部先端部に微量のエボキシ接着剤を塗布してから位置決めリングを元位置まで

戻しておく。同じ手順で2個の光コネクタを組み立てる。

【0007】次に、整列スリーブへの取付け手順は次のとおり行う。整列スリーブの一端から、第1の光コネクタのフェルール先端部を整列スリーブの整列孔に挿入して係合ナットを整列スリーブ外径部のねじ部にねじこんで完了する。同様に第2の光コネクタも取り付ける。ただし、第2の光コネクタは係合ナットをねじこまないでおく。この状態で、第2の光コネクタを整列スリーブの中央部方向に軽く押し付けることにより、各光コネクタのフェルール先端部は圧着されるような状態で密着する。したがって、フェルール先端面の光ファイバ面も同時に密着して接続される。この時、光源に第1の光コネクタの他端の光コネクタを接続し、第2の光コネクタの他端の光コネクタを光パワーメータに接続して挿入損失を測定しながら、読み取り値が最良値を示すまで第2の光コネクタのフェルール部材を無段階に回転させることにより、整列スリーブのキー溝に保持された位置決めキーを基準とした第1の光コネクタのフェルール外径軸心に対する光ファイバコア軸心の最大偏心位置の角度に対して、第2の光コネクタのフェルールの外径軸心に対する光ファイバコア軸心の最大偏心位置の角度を正確に合致させることができる。調整後、各位置決めリングは予め塗布してあるエポキシ接着剤を加熱によるキュアリングまたは自然硬化により強固にフェルール部材のねじ部に固定できる。したがって、光コネクタの繰り返し着脱に際しても調整した角度の変動は皆無であり、その都度再調整を必要としない。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面等を参照して、本発明をさらに詳しく説明する。図1は、本発明による光ファイバ接続装置の一実施例の接続状態を示す図である。図2A乃至図2Cは本発明による光ファイバ接続装置の組立を説明する図であって、図2Aは光ファイバコネクタの断面図、図2Bは整列スリーブの断面図、図2Cは整列スリーブとフェルール先端を対応させて示した図である。図3Aおよび図3Bは、光ファイバコア軸心の調整原理の説明図である。図2A乃至Cを参照して本発明の光コネクタおよび整列スリーブの構造を説明する。円筒形のフェルール部材1の一端に整列スリーブ孔に挿入するフェルール部2、中心に光ファイバ3を挿入するマイクロホール4および光ファイバ3の保護被覆5を挿入する段付き孔6が設けられている。そしてこのフェルール部材1の外径側には一端にねじ部7、他端にはフランジ部8が設けられている。係合ナット10には整列スリーブ15に係合するねじ孔9が設けられている。フェルール付勢用の圧縮コイルばね11、ねじ12および外径面に位置決めキー13を設けた位置決めリング14の部材を組み立てて本発明の光コネクタを構成する。

【0009】組立手順としては、最初に保護被覆5の先

端部を一部除去して光ファイバ3を露出させた状態でマイクロホール4および段付き孔6に接着剤で固定してから光ファイバ端面を研磨仕上げする。次に係合ナット10、圧縮コイルばね11の順序でフェルール部材1の外径部に嵌める。次いで、位置決めリング14をフェルール部材1のねじ部7にねじこんで完成する。位置決めリング14をフェルール部材1のねじ部7に固定するには、位置決めリング14を2mm程度余分にねじこんで、ねじ部7にエポキシ接着剤を薄く塗布してから位置決めリング7を戻すことによりねじ噛み合い部にエポキシ接着剤が浸透して強固に固定できる。

【0010】整列スリーブ15の中心部にフェルール部2の外径部を精密に挿入する貫通孔16、その両端部に位置決めリング14を挿入する段付き孔17a、17b、外径両端部に係合ナット14を係合するねじ部18a、18bおよび位置決めキー13を挿入するキー溝19a、19bを設けて構成されている。本発明の光コネクタを整列スリーブに取り付けて光ファイバを接続した状態を図1に示す。まず、第1の光コネクタB（一部の図示）の位置決めキー13bを整列スリーブ15のキー溝19bに挿入しながら係合ナット10bを整列スリーブ15のねじ部18bにねじこんで取り付ける。もし、光ファイバコアの軸心調整を必要とする時は、光コネクタBの他端の光コネクタを光源に接続し、第2の光コネクタBの他端の光コネクタを光源に接続し、第2の光コネクタAの他端の光コネクタを光パワーメータに接続してから、図のように係合ナット10を整列スリーブに取り付けずに位置決めキー13とフェルール部2のみを整列スリーブのキー溝19a、貫通孔16に挿入して、軽くフェルール先端部を接触させて光パワーメータの読み取り値が最良の数値になるまでフェルール部材1のフランジ部8を左右に丁寧に回転させる。最良値が得られたら、そのまま光コネクタAを整列スリーブから引き抜いて外して、位置決めリング14とフェルール部材1のねじ部7のねじこみ部のエポキシ接着剤を乾燥固化する。このような簡単な作業により光コネクタBと光コネクタAの間の挿入損失を最小にすることが容易にできる。

【0011】次に、図3A、Bを参照して光ファイバコア軸心の調整原理を説明する。図3Aは、光ファイバコアの軸心ズレが最大となった調整前の状態を示す図である。すなわち、図示のようにフェルール2a、2bが整列スリーブ15の貫通孔16に挿入された状態を示す。キー13a、13bはそれぞれ各フェルール2a、2bの位置決めキーであり、キー溝19a、19bは整列スリーブ15に設けられたキー溝である。Oは貫通孔16の中心点、Oaはフェルール2aに取り付けられた光ファイバコアFaの軸心である。そしてこの光ファイバコアFaの軸心は、O点よりEaだけ偏心した点にある。同様にObはファイバ2bに取り付けられた光ファイバ

コアFbの軸心であり、O点よりEbだけ偏心した点にあると仮定する。さらに、Oa点とOb点の角度は180°ずれているとすると、Oa点とOb点の軸ズレ量Eは、 $E = E_a + E_b$ と最大となることは容易に理解できる。図3Bは、調整後の状態を示す図である。すなわち、ファイバ2aを180°右方向または左方向に回転することによって、Oa点とOb点の軸ズレ量E'は、 $E' = |E_a - E_b|$ となり、最小にすることができる。

【0012】さらに、本発明の光コネクタは単に挿入損失の性能改善の用途のみならず、特殊な光ファイバ、例えば光ファイバ断面のある決まった角度の面しか光信号を伝えない定偏波光ファイバにも利用できる。定偏波光ファイバの場合は、光コネクタの接続面の角度位相の調整および調整角度の固定が容易であるとともに、繰り返し着脱をしても調整位置は狂わず、安定した着脱再現性を得ることができる。

【0013】

【発明の効果】本発明では、一対の接続する光コネクタの光ファイバの軸心の最大偏心位置の角度を、整列スリーブのキー溝に挿入した光コネクタの位置決めキーを基準として、無段階に回転調整を可能とした光コネクタ構造により、接続する一対の光ファイバコアの軸心ズレ量を各光コネクタのフェルール外径軸心に対する光ファイバコアの偏心量の絶対値の差（最小軸ズレ値）のみに正確に改善することができた。さらに、調整後、光コネクタの位置決めキーをフェルール部材に強固に固定できるので、光コネクタの繰り返し着脱に際しても調整角度の変動は皆無であり、その都度調整を要しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ファイバ接続装置の一実施例の

接続状態を示す断面図である。

【図2A】前記実施例の光ファイバコネクタの断面図である。

【図2B】前記実施例の整列スリーブの断面図である。

【図2C】前記実施例の整列スリーブとフェルール先端を対応させて示した図である

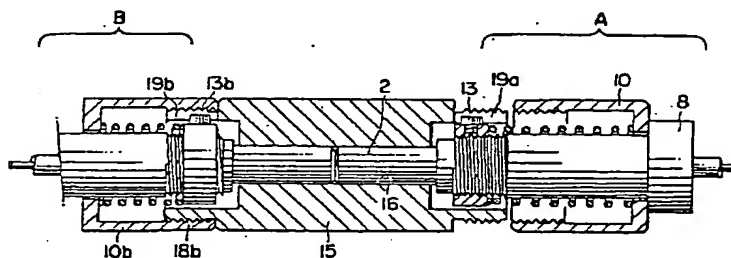
【図3A】本発明による光ファイバ接続装置の調整の原理を示す略図である。

【図3B】本発明による光ファイバ接続装置の調整の原理を示す略図である。

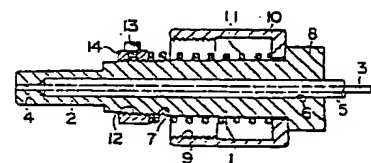
【符号の説明】

- 1 円筒形のフェルール部材
- 2 フェルール部
- 3 光ファイバ
- 4 マイクロホール
- 5 光ファイバの保護被覆
- 6 段付き孔
- 7 ねじ部
- 8 フランジ部
- 9 ねじ孔
- 10 係合ナット
- 11 圧縮コイルばね
- 12 ねじ孔
- 13 位置決めキー
- 14 位置決めリング
- 15 整列スリーブ
- 16 貫通孔
- 17a, 17b 段付き孔
- 18a, 18b ねじ部
- 19a, 19b キー溝

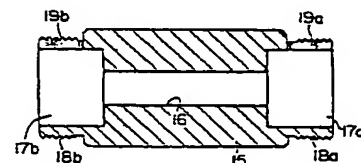
【図1】



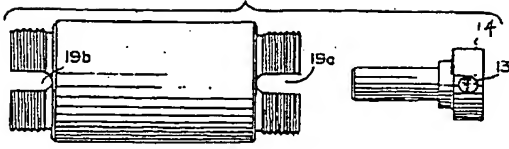
【図2A】



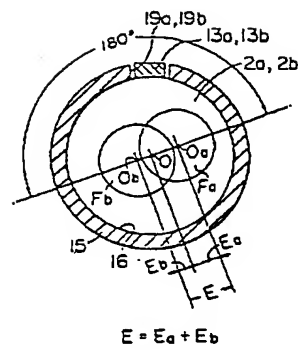
【図2B】



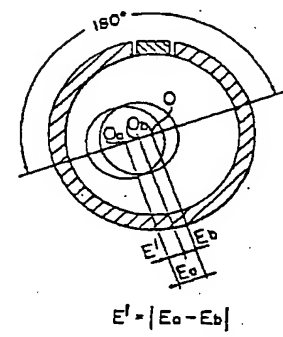
【図2C】



【図3A】



【図3B】



This Page Blank (uspto)